Über einige Pilze aus der Familie der Laboulbenien.

Von Dr. **J. Peyritsch.**

(Mit 2 farbigen Tafeln.)

Seit lange kennt man die epidemisch auftretende, verheerende Krankheit, welcher unsere Stubenfliegen meist im Herbste erliegen. Sie wird durch einen Pilz, die *Empusa muscae* Kohn hervorgerufen. Die Stubenfliegen werden noch von einer anderen, ebenfalls auf Pilzbildung beruhenden Krankheit befallen, die jedoch nur geringe Functionsstörungen setzt und das Leben der Thiere in keiner Weise in Gefahr bringt.

Karsten machte uns mit dem Vorkommen eines höchst merkwürdigen Pilzes bekannt, dem er den Namen *Stigmatomyces muscae* gab, der eine von den meisten übrigen bis jetzt bekannten Pilzen ganz abweichende Entwicklung und Organisation besitzt und in keine der aufgestellten grösseren Gruppen des jetzigen Pilzsystems genau hineinpasst[1].

Nach Karsten wird das ganze vegetative Organ dieses Pilzes blos aus 2 Träger- oder Stielzellen gebildet, deren untere mit einer schwarzen kleinen punktförmigen Haftscheibe der Fliege aufsitzt, während das reproductive System aus einem in der verticalen Verlängerung der Stielzellen liegenden weiblichen und einem gebogenen borstigen männlichen Organe besteht. Letzteres entwickelt sich früher als das erstere und erscheint von diesem auf die Seite gedrängt, gleichsam einen neben den Scheitel stehenden Ast der oberen Stielzelle darstellend. Das weibliche Organ sei mit dem Archegonium der Moose und Gefässcryptogamen darin ähnlich, dass es in der Mittellinie einer epidermalen Zellschicht die eigentlich zu befruchtende weibliche Zelle enthält. An der

---

[1] H. Karsten, Chemismus der Pflanzenzelle. Wien, 1869.

Spitze der Borsten des männlichen Organs entwickeln sich nach ihm eine oder wenige kleine kugelige Zellen, die sich der am Scheitel des Archegoniums hervorwachsenden keulenförmigen Narbe anhängen und auf diese Weise die Befruchtung gleich den Antheroidzellen der Florideen bewirken. Nach geschehener Befruchtung entwickeln sich im Centrum über dem Fruchtboden aus einer proteinhaltigen Zelle zahlreiche, zweizellige durchsichtige Samen, die sogleich keimfähig sind.

Mit *Stigmatomyces muscae* nahe verwandt sind Pilze, die auf einigen Pupiparen parasitisch leben. Man verkannte jedoch arg die Natur dieser Pilzformen. Kolenati fand auf der Oberfläche einiger Fledermausparasiten aus der Familie der Nycteribien Gebilde, die er wahrscheinlich wegen der Übereinstimmung in den äusseren Formumrissen mit *Echinorhynchus* für Würmer hielt[1]. Er stellte die neue Gattung *Arthrorhynchus* auf, die aus 2 Species, dem *Arthrorhynchus Diesingii* und A. *Westrumbii* besteht. Diese Kolenatische Gattung nahm Diesing in seine Revision der Rhyngodeen auf; sie bildet bei ihm den einzigen Repräsentanten der *Tribus Arthrorhyngodea* und letztere wird der *Subordo* „*Rhyngodea proctucha*" untergeordnet[2]. Der Charakter der *Rhyngodea proctucha* lautet: *Tractus intestinalis proprius simplex, ano stipatus.* Die vermeintlichen Thiere, welche der Gattung *Arthrorhynchus* angehören, hätten nach der Ansicht beider Autoren eine Proboscis, einen Mund, einen *tractus intestinalis,* der in den After endigt, das System der Nerven und Gefässe blieb ihnen unbekannt, Kiemen wären nicht vorhanden, die Geschlechtsorgane befänden sich auf verschiedenen Individuen. Leuckart hält die Natur dieser Bildungen keineswegs für aufgeklärt und bezweifelt überhaupt, dass dieselben selbstständige Thiere sind; nach seiner Ansicht ist den Autoren ein ähnlicher Irrthum unterlaufen, wie ehedem einigen Naturforschern mit der Deutung der Needhami-

---

[1] Kolenati, Epizoa der Nycteribien in der Wiener entomologischen Monatschrift I. Bd. 1857, p. 66—69. In Weingeist aufbewahrte Exemplare des Pilzes wurden unter dem Namen „*Mermis Nycteribiae*" bei der 32. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte gezeigt.

[2] Diesing, Revision der Rhyngodeen in Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, XXXVII. Bd. 1859. Sonderabdruck p. 35—36. Taf. I.

schen Körper, die ebenfalls für Würmer erklärt wurden[1]. Brauer hatte die Vermuthung ausgesprochen, dass *Arthrorhynchus* mit *Stigmatomyces muscae* zusammenfallen dürfte[2]. Karsten stellte die Gattung *Stigmatomyces* auf, ohne jedoch die nächsten Verwandten derselben namhaft zu machen[3]. Man hat auf lebenden Käfern, dem *Brachinus crepitans* L., *Brachinus explodens* Duffschmidt, *Brachinus sclopeta Fabricius*, ferner auf *Gyretes sericeus* Lab. et Ch. Rob. Pilze aufgefunden, die in einer nahen Verwandtschaft zu *Stigmatomyces muscae* stehen. Diese gehören zur Gattung *Laboulbenia* Robin. Habituell ähnelt sie sehr *Stigmatomyces* und unterscheidet sich nur durch die Form und Verästelung des seitlichen Anhanges (Antheridium). Vergleicht man die Abbildungen, welche Charles Robin[4] und Karsten gegeben haben, und insbesondere jene Figuren, in welchen die Entwicklungsgeschichte dargestellt wird, so zeigt es sich, dass auch diese in den Hauptzügen übereinstimmt. Hoffmann erklärt *Stigmatomyces* für identisch mit *Laboulbenia*[5]. Diese Pilze bilden eine kleine, ziemlich isolirt stehende Gruppe. Von Ch. Robin wurde *Laboulbenia* zu den Sphaeronemeen, einer Section der Pyrenomyceten gestellt.

Auf *Nebria brunnea*, einem zur Familie der *Carabiden* gehörenden Käfer, lebt parasitisch eine von den vorhergehenden specifisch verschiedene *Laboulbenia*-Art. Mayr hatte dieselbe für eine pathologische Wucherung der Chitinhaut gehalten[6].

---

[1] Leuckart in Troschel's Archiv für Naturgeschichte 26. Jahrg. 1. Bd. Berlin 1860. p. 132.

[2] Brauer, Bericht über die wissenschaftlichen Leistungen im Gebiete der Naturgeschichte der Insekten in Troschel's Archiv. Berlin 1871. p. 132.

[3] Karsten hält *Stigmatomyces* für eine *Mucorinee*. (Man vergleiche Karsten, Chemismus der Pflanzenzelle p. 72.)

[4] Charles Robin, Hist. naturelle de Végétaux Parasites qui croissent sur l'homme et sur les animaux vivants. Paris 1853. p. 622—639 Atlas Pl. IX. fig. 1—5; Pl. X. fig. 2.

[5] H. Hoffmann, mycologische Berichte. Giessen 1871. p. 32.

[6] Mayr in Verhandl. d. zoolog. botan. Vereins. 1852. p. 75.

Laboulbenia muscae.

Taf. 1.

Im Sommer und Herbste des heurigen Jahres trat an den Stubenfliegen eine ausgebreitete Epidemie auf, welcher *Laboulbenia muscae* zu Grunde lag. Ich konnte demnach mir reichliches Material dieses Pilzes verschaffen. Der ganze Entwicklungsvorgang des Pilzes, aus welchem die eine nahe Beziehung zu den Florideen inne haltende Befruchtung erschlossen wurde, schien mir nochmals einer genauen Beobachtung werth.

Die mit *Laboulbenia (Stigmatomyces)* behafteten Fliegen sind dem freien Auge leicht kenntlich durch einen fremdartigen, als rothbrauner Pelz erscheinenden Überzug, den man bald am Kopf, oder dem Thorax, oder den Beinen antrifft. Er wird gebildet durch dicht büschelförmig gestellte, haarähnliche, in ihrer oberen Hälfte schlauchförmig verdickte Gebilde. Dieselben kommen auch vereinzelnt vor. Man findet den Überzug am Scheitel des Kopfes rings um die Facettenaugen, am Rückenschilde des Thorax, der Coxa, Trochanter und Femur der Vorderbeine, zuweilen auch der hinteren, seltener der mittleren Beine, vereinzelte und leichter zu übersehende Gruppen an der Tibia und den Tarsusgliedern, sowie am Abdomen. Auch die Flügel bleiben nicht frei. Beide Geschlechter der Fliegen verhalten sich in Bezug auf das Vorkommen des Pilzes ganz abweichend. In der Regel findet man die Weibchen der Fliegen am Kopfe und am Rückenschild des Thorax vom Pilz befallen, während die Extremitäten frei bleiben; bei den Männchen sitzt ausnahmslos der Pilz an den Vorderbeinen und zwar an der Coxa, dem Trochanter und der Innenfläche des Femurs, während Kopf und Thorax gesund erscheinen. Bei längerer Dauer der Krankheit findet man wohl Beine, Kopf und Thorax ziemlich gleichmässig erkrankt. An den Flügeln erreicht der Pilz seltener seine vollkommene Ausbildung und Grösse, die er an den anderen Körpertheilen gewinnt; es sitzt der Pilz den starken Adern, insbesondere nahe der Anheftungsstelle des Flügels auf, am durchsichtigen Theil des Flügels ist es nicht schwer, Sporen in allen Keimungszuständen aufzufinden.

An jedem ausgewachsenen Individuum (Taf. I, Fig. 4—5) lassen sich ein stielförmiger Träger, ein in der Verlängerung des

Trägers liegender, etwas erweiterter konisch zugespitzter, mit Sporen erfüllter Schlauch (Perithecium) und ein an der oberen Grenze des Stieles inserirter, seitlich anliegender Zweig unterscheiden. Letzterer ist gebogen, mit Spitzen versehen und nur halb so lang als das Perithecium. Die Länge eines ausgewachsenen Individuums schwankt zwischen 0·23—0·4 Mm.

Der stielförmige Träger ist cylindrisch, zweizellig und verjüngt sich an der Basis in ein kurzes Stielchen. Die verdickte Membran lässt drei Schichten deutlich erkennen, eine äussere braun gefärbte Schichte, die gegen Reagentien mehr resistent sich verhält; die mittlere ist dick, von gallertigem Ansehen; die dritte, ungefärbte Schichte umgibt unmittelbar den Zellinhalt und ist an der Basis der unteren Zelle knotig verdickt. In Kalilösung quillt die mittlere Schichte bedeutend und läst wieder zwei Lagen hervortreten, deren äussere wieder concentrische Schichtung zeigt. Den Inhalt beider Zellen bildet Protoplasma, das zahlreiche Fettkörner enthält, ein Zellkern ist nicht vorhanden. Auf dünnen Durchschnitten des Kopfes und Thorax von Fliegen konnte ich deutlich eine Fortsetzung des braunen Stielchens sehen, das die braune Chitinschichte durchsetzt und in ein kleines kugelrundes Knöpfchen sich erweitert. Dieses Knöpfchen ist das Anheftungsorgan des Pilzes, es ist dessen Haustorium. (Man vergl. Taf. I, Fig. 11.) Zwischen der schlauchförmigen Erweiterung und dem Scheitel der zweiten Trägerzelle ist die von Karsten als Fruchtlager bezeichnete Zellgruppe eingeschaltet. Letztere besteht aus vier Zellen, welche in zwei aufeinander gestellte Lagen angeordnet sind, die freien Aussenwände derselben sind braun gefärbt und viel dünner als die der Trägerzellen.

Das Perithecium, dessen Basis das Fruchtlager bildet, erscheint etwas länger als sein Träger, es ist länglich, in der unteren Hälfte ziemlich gleichmässig erweitert, oben konisch zugespitzt. Es lassen sich an demselben äusserlich drei Hauptabtheilungen erkennen, ein unterer cylindrischer Theil, welcher den Bauchtheil des Peritheciums bildet, ein mittlerer schmälerer auch cylindrisch geformt, den Halstheil darstellend, und der endständige, konisch zugespitzte Theil. Die Wandung des Peritheciums wird von einer braunen, durchscheinenden, derben, elastischen Haut gebildet. Beim Austrocknen erscheint sie um ihre

Längsaxe gedreht und lässt dann schief verlaufende Riefen und Streifen hervortreten.

Der als Antheridium gedeutete Zweig steht bei vollkommen ausgewachsenen Individuen seitlich und ist am Scheitel der oberen Stielzelle inserirt. Er besteht aus einem einzelligen stielförmigen Basalstücke, dessen Querdurchmesser kaum grösser ist, als die Dicke der Membran der Trägerzelle beträgt, und einem gekrümmten, mit Spitzen versehenen Theil, dessen Krümmung durch mehrere, schief aufeinander gelagerte Stockwerke bedingt wird. Von diesen sind die drei unteren Etagen je dreizellig, darauf folgt eine zweizellige Etage und diese ist mit einer konisch zugespitzten Zelle bekrönt. Eine Zelle des untersten Stockwerkes streckt sich und liegt in der Verlängerung des stielförmigen Basalstückes. Die an der Convexität des Zweiges befindlichen Endzellen jedes Stockwerkes endigen in ein Spitzchen. Gleich dem Perithecium ist auch der Zweig braun gefärbt.

Von der einschichtigen Peritheciumswand eingeschlossen strahlt vom Fruchtlager ein Büschel länglicher, hyaliner Schläuche aus, die nur bis zum Halse des Peritheciums reichen. Neben reife Sporen enthaltenden Schläuchen findet man auch solche, deren protoplasmatischer Inhalt noch keine Sonderung in Portionen zeigt. Der ganze Inhalt der Schläuche, geringe Reste höchstens abgerechnet, wird zur Sporenbildung verwendet. In einem und demselben Schlauche zeigen die (8) Sporen dieselbe Ausbildung. Paraphysen zwischen den Schläuchen konnte ich nicht mit Sicherheit erkennen.

Die Sporen sind länglich, wasserhell, geradlinig oder etwas gekrümmt, an einem Ende stumpf, am andern spitzer zulaufend. Durch eine Querwand wird der Inhalt der Sporen in zwei Zellen abgetheilt. Sie treten aus dem Perithecium stossweise hervor, eine nach der andern, mit der sich festsetzenden Spitze zuerst; nicht selten bleibt eine an der anderen haften; es kommen lange Ranken von einander gereihten Sporen zu Stande. Ganz dieselben Erscheinungen treten auch bei den beschriebenen *Laboulbenia*-Arten ein und sind solche Ranken von Robin abgebildet worden. Niemals konnte ich bei *Laboulbenia muscae* solche fadenartige Bildungen, welche die Sporen der *Laboulbenia Guerinii* beim Austritte aus dem Perithecium begleiten, wahrnehmen. An den Kör-

pertheilen der Fliege findet man häufig garbenähnliche Büschel durch Schleim verklebter Sporen.

Die Sporen sind gleich keimungsfähig. Auf jeder mit *Laboulbenia* behafteten Fliege kommen neben vollkommen ausgewachsenen Fruchtkörpern alle Entwicklungsstadien vor, von der zweizelligen Spore angefangen. Am leichtesten überzeugt man sich von der Art und Weise des Eindringens und Festsetzens der Sporen, wenn sie auf Flügeln keimten.

Man findet auf letzteren einzelne Sporen oder Gruppen derselben, die einen dünnen kurzen Fortsatz durch die Chitinhaut getrieben haben, leicht kenntlich durch einen schwarzen Hof rings um das Lumen der Zelle. Dieser schwarze Hof gehört jedoch nicht dem Flügel an, er ist nur die pigmentirte Membran jenes Theiles der Spore, der in den Flügel eindrang. (Taf. I, Fig. 7.) Von den beiden Membranen des Flügels wird nur die eine, auf welcher die Spore unmittelbar aufsitzt, durchbohrt. Wenn die Spore mit dem einen Ende sich festgesetzt hat, richtet sie sich sodann in die Höhe, und steht aufrecht. In der oberen Zelle der Spore treten hierauf vier gegen die Längsaxe schwach geneigte Scheidewände auf, aus der unteren Zelle wird durch eine schief geneigte Wand ein kleines kurzes Segment von dem Zelllumen ausgeschnitten. (Taf. I, Fig. 8, 9, 10, 11.) Dieses kleine Segment wird zum Basalstück des Zweiges. Die Schwesterzelle der letzteren theilt sich durch eine horizontale Scheidewand in eine obere und untere Zelle, beide Zellen theilen sich abermals quer, wodurch die zwei Zellen des Fruchtstiels, die Mutterzelle des Fruchtlagers und des Peritheciums angelegt werden. (Taf. I, Fig. 10—11.) Während dieser Vorgänge hat sich jede der durch die schwach geneigten Scheidewände von einander abgegrenzten Etagen in einer zur Längsaxe des ganzen Gebildes geneigten Richtung ein wenig gestreckt und es treten in Bezug auf die nun herrschende Längsrichtung jeder Etage zwei horizontal stehende Wände auf, wodurch jede Etage mit Ausnahme der vorletzten und letzten in drei Zellen getheilt wird. (Taf. I, Fig. 10, 11.) In der vorletzten Etage tritt nur eine Scheidewand auf, die letzte bleibt ungetheilt. Die an der Convexität des Zweiges befindlichen Zellen spitzen sich wie die Endzelle des Zweiges zu; auch die daran anstossende mittlere Zelle, insbesondere der unteren Etagen

verlängert sich in ein Spitzchen. Diese Zelle theilt sich häufig wieder durch eine Wand, so dass die untere Etage öfters aus vier Zellen besteht. Die Anlage des Peritheciums wächst rasch in die Länge. Die Bilder Taf. I, Fig. 12, 13 und 14 zeigen die aufeinanderfolgenden Entwicklungsstadien. Man sieht eine centrale Zelle, die an der Peripherie von einer Reihe pallisadenförmiger Zellen rings umgeben ist, das obere Stockwerk ist noch einzellig, ungetheilt, dieses entwickelt sich in ähnlicher Weise weiter wie das untere, so dass eine zweite Reihe von peripherisch gestellten pallisadenförmigen Zellen gebildet wird, die von einer axilen Zelle überragt werden; auch in diesem wiederholt sich derselbe Zellbildungsprocess.

Die drei Stockwerke sind deutlich von einander durch horizontal verlaufende Linien abgegrenzt. Es ist wahrscheinlich, dass die axilen Zellen der Peritheciumanlage von den äusseren gleichsam berindet werden und letztere somit nicht zur Descendenz der in demselben Stockwerke liegenden axilen Zelle gehören. Die pallisadenförmigen Zellen der drei Stockwerke werden zur Wand des Peritheciums, deren untere Abtheilung aus einer Reihe von Zellen, der Hals aus der zweiten und mittleren Reihe entsteht, und deren konische Spitze aus der dritten und obersten Reihe gebildet wird. Die Zellen letzterer Reihe werden durch eine Querwand nochmals getheilt.

In jenem Stadium, in dem die Anlage des Peritheciums aus einer centralen Zelle und einer dieselbe umgebenden Schichte pallisadenförmiger Zellen und einer darauf gesetzten oberen ungetheilten Zelle besteht, tritt, gleich der Befruchtungskugel von *Vaucheria*, der protoplasmatische Inhalt der oberen Zelle bald in Form eines kugeligen oder länglichen Zapfens hervor. (Taf. I, Fig. 12.) Um diese Zeit hat der schon etwas seitlich gedrängte Zweig seine vollständige Ausbildung und definitive Grösse erreicht. Die Spitzen desselben schwellen zu einem kleinen kugeligen Körperchen an, das sich von der Spitze möglicherweise abtrennt. Niemals habe ich an Laboulbenien den vortretenden Befruchtungskörper mit runden Zellchen besetzt gefunden, noch habe ich jemals die damit besetzten abgefallenen Körper auffinden können. Eine Copulation in dem Sinne wie bei den Florideen (das heisst des Spermatozoids mit der Trichogyne) findet nicht statt. Die weiteren

Vorgänge und Veränderungen der von der Wandung des Peritheciums eingeschlossenen Zellen sind schwierig Schritt für Schritt zu beobachten. Es schien mir, als ob aus der im Bauchtheil des Peritheciums liegenden Centralzelle Ausstülpungen entständen, die dann zu den länglichen Schläuchen heranwachsen.

Mehrmals gelang es mir, die Sporen auf abgeschnittenen Flügeln der Stubenfliege zur Keimung zu bringen. Nachdem sie eingedrungen waren, entwickelten sie sich jedoch nicht weiter. Aus der Schilderung des Entwicklungsvorganges geht hervor, dass nachdem die zweizellige Spore sich festgesetzt und aufgerichtet hatte, die Descendenz der unteren Zelle der Spore zum Stiel des Peritheciums und Perithecium selbst sich entwickelt, die Descendenz der oberen Zelle der Spore zum Zweig wird, mit Ausnahme des einzelligen Basalstückes des letzteren, das aus einem Segmente der unteren Zelle der Spore hervorgeht. — Öfters vorkommende Anomalien in der Entwicklung beruhen meistens auf Abort der Peritheciums, es unterscheiden sich dann die Trägerzellen in der Textur nicht wesentlich von den Zellen des terminal bleibenden Zweiges.

Bei der grossen Häufigkeit des Vorkommens dieses Pilzes, unterliegt es wohl keinem Zweifel, dass er von einer Fliege auf die andere und zwar während der Begattung derselben übertragen wird, was aus der verschiedenen Vertheilung des Pilzes bei Männchen und Weibchen hervorgeht. Bei der Begattung sitzt bekanntlich das Männchen auf der weiblichen Fliege, und es erklärt sich somit, warum die weiblichen Fliegen am Rücken und Kopf, die männlichen an den Extremitäten vom Pilz befallen sind.

Pilzkranke Fliegen beobachtete ich von Ende Juli angefangen bis Ende October und zwar waren sie insbesondere im August in manchen Localitäten so häufig, dass fast jede Fliege, die gefangen wurde, sich als mit *Laboulbenia* behaftet erwies [1].

---

[1] Ob der Pilz auch in früheren Monaten auf den Fliegen auftritt, habe ich nicht beobachten können, da ich nach mehrmonatlichem Aufenthalte in Norddeutschland erst Ende Juli in Wien eintraf. Da ich die Laboulbenien noch Anfangs December (während des Druckes dieser Abhandlung) gefunden habe, so dürften sie wohl den grössten Theil des Jahres auf den Fliegen vorkommen.

Anfangs September und einmal im October fand ich eine Fliege, die mit *Laboulbenia* und *Empusa* behaftet war, ohne dass ich jedoch einen Zusammenhang beider Pilzformen nachweisen konnte.

Die Stubenfliegen scheinen im Norden von der *Laboulbenia* verschont zu bleiben; bei der Gründlichkeit, mit welcher man sich mit denselben wegen der *Empusa* beschäftigte, konnte dieser Pilz unmöglich übersehen worden sein.

In der Gefangenschaft starben sowohl pilzkranke als nicht vom Pilz befallene Thiere schon nach wenigen Tagen. Wie bereits Karsten bemerkt, fliegen die mit *Laboulbenia* behafteten Stubenfliegen munter herum und scheinen von der Gegenwart des Pilzes nur wenig belästigt zu werden; einige Male, wo ich den Kopf mit dem Pilz behaftet fand, schienen sie mir durch die Sehstörung geblendet, taumelig und konnten leicht eingefangen werden. An andern in Wohnhäusern vorkommenden Fliegenarten habe ich die *Laboulbenia* nicht beobachtet.

Die Erscheinungen, welche *Empusa muscae* und *Laboulbenia muscae* hervorrufen, sind ganz verschieden. *Empusa muscae* verdrängt das ganze innere Gewebe der Fliege, man findet den Unterleib angeschwollen, die Verbindungshaut der Segmente ausgedehnt, die Mycelien durchbrechen die letztere und schnüren an der freien Oberfläche je eine grosse Conidie ab, die weggeschleudert wird. Man findet daher um jede an Empusa verstorbene und haften gebliebene Fliege einen grauen Hof, der durch die dicht gesäeten Conidien gebildet wird. Ist die Fliege von der *Laboulbenia* befallen, so sind die inneren Gewebe intact, der Pilz verbreitet seine Sporen während des Lebens der Fliege und pflanzt sich von einer auf die andere fort. Eine weitere Entwicklung des Pilzes nach dem Tode der Fliege findet nicht statt. Karsten hat zwar bei der Section des Thorax alle Muskelscheiden der mittleren Muskelpartie resorbirt und die Primitivfasern frei neben einander liegend gefunden, und erklärt diese Erscheinungen als durch den Pilz hervorgerufen. Dem entgegen kann erwidert werden, dass ganz dieselben Erscheinungen an Fliegen und anderen Dipteren von mir beobachtet wurden, die durchaus nicht an Pilzen erkrankt waren; sie stehen mit der Vegetation des Pilzes in keinem Zusammenhange. Während die *Empusa* nur die geschlechtslose

Conidien tragende Generation einer Pilzart darstellt, so erscheint hingegen die *Laboulbenia* als die geschlechtliche Form einer, wie es scheint, von jener verschiedenen Art. Für letztere Deutung lässt sich anführen, dass zu derselben Zeit, als an der Spitze der Peritheciumanlage der Befruchtungskörper hervortritt, der Zweig sein Wachsthum beendet hat und an seinen Spitzen kugelige Zellchen(?) entwickelt, denen wohl die Bedeutung von activ unbeweglichen Spermatozoiden (Spermatien) zukömmt. Es wäre aber auch möglich, dass durch blossen Contact ohne vorhergegangene Abtrennung der Körperchen die Befruchtung vermittelt wird.

Nach der ganzen Entwicklung stellt es sich heraus, dass *Laboulbenia muscae* zu den Ascomyceten gehört.

Ich zog die Gattung *Stigmatomyces* ein aus Gründen, die ich bei der Beschreibung der nächst folgenden Species erörtern werde; ich will nur nebenbei erwähnen, dass die von Robin aufgestellten zwei *Laboulbenia*-Arten habituell mit *Stigmatomyces* übereinstimmen, bei beiden ist der Fruchtträger zweizellig, der seitliche Anhang zwischen Perithecium und Scheitel der zweiten Trägerzelle eingefügt, das Perithecium befindet sich in der Verlängerung des Stieles, zwischen Stiel und Fruchtkörper ist das Fruchtlager eingeschaltet, die Sporen treten rankenweise hervor, sind gleich gebaut und keimen auf gleiche Weise, bei beiden entwickelt sich der Pilz nur auf lebenden Organismen. Der Unterschied beruht, abgesehen von der Farbe, hauptsächlich auf der Form des seitlichen Anhanges; bei den auf Käfern vorkommenden Laboulbenien erscheint statt des gekrümmten Zweiges, ein Büschel von gegliederten Fäden.

Laboulbenia Nycteribiae.

Taf. II, Fig. 1—3.

Eine von *Laboulbenia muscae* verschiedene, jedoch nahe verwandte Art kommt auf Nycteribien vor, die auf Fledermäusen parasitisch leben. Vergleicht man die Kolenatische Abbildung von Arthrorhynchus, welche er Diesing für dessen Revision der Rhyngodeen mittheilte, mit *Laboulbenia muscae*, so überzeugt man sich von der grossen Ähnlichkeit beider Formen. Um über die Iden-

tität oder specifische Verschiedenheit dieser *Laboulbenia*-Art ins Klare zu kommen, unterzog ich mich der Mühe, sämmtliche Nycteribien, die im hiesigen zoologischen Museum aufbewahrt waren, einer genauen Revision in Bezug auf das Vorkommen des pflanzlichen Parasiten zu unterwerfen. Ich durfte um so eher hoffen, eine oder die andere mit *Laboulbenia* behaftete Nycteribie aufzufinden, da mehrere derselben von Kolenati gesammelt worden waren. Dem Herrn Custos Rogenhofer, der mir in bereitwilligster Weise die Sammlung zur Verfügung stellte, bin ich zum grossen Danke verpflichtet.

Ich fand drei mit *Laboulbenia* behaftete Exemplare, das eine war als *Nycteribia Montaguei* bestimmt und stammte aus Österreich, und zwei unbestimmte Nycteribien aus dem Banat. Sämmtliche Nycteribien lebten parasitisch auf *Myotus murinus*. Eines der unbestimmten Exemplare bestimmte Herr Rogenhofer nachträglich als *Nycteribia Dufourii*. Nach Kolenati kommt der *Arthrorhynchus* auch auf *Megistopoda Westwoodii* Klt. vor, welche im Balge des *Rhinolophus Euryale* Blas. lebt.

Der Pilz sass dem Hinterleibe, den Extremitäten und dem Rückenschild des Thorax auf. Er erschien in büschelförmigen Gruppen, von gelbbrauner Farbe, ähnlich der Farbe des Chitins der Nycteribien. Der männliche Zweig sass tief unten, zwischen der Ansatzstelle desselben und dem Perithecium war eine lange Trägerzelle eingeschaltet. Die Länge eines ausgewachsenen Individuums schwankt zwischen 0·39—0·75 Mm.

Der Fruchtträger wird aus drei Zellen zusammengesetzt, die eine stark verdickte, lichtbraune Membran besitzen, die zwei untersten Zellen kurz, die oberste sehr verlängert, an der Grenze zwischen den beiden unteren Stielzellen inserirte sich seitlich der männliche Zweig.

Zwischen der obersten Trägerzelle und dem Perithecium ist das mehrzellige Fruchtlager eingeschaltet. Das Perithecium lässt äusserlich zwei Hauptabtheilungen erkennen, die untere weitere stellt den Bauchtheil desselben dar und ist ziemlich cylindrisch geformt, die obere ist verschmälert und auch von cylindrischer Form, sie ist der Halstheil des Fruchtkörpers, der am oberen Ende mit einem lappigen Krönchen versehen ist.

Die Wandung der Peritheciumanlage wird aus einer Schichte von Zellen gebildet, die in mehreren Reihen übereinander gelagert sind; von denselben nehmen zwei Reihen an der bauchförmigen Erweiterung, eine Reihe an der Wandung des Halses Theil, während das Krönchen aus drei Reihen sehr kurzer Zellen zusammengesetzt wird. Innerhalb der einschichtigen Wandung des Peritheciums habe ich, ähnlich wie bei *Laboulbenia muscae,* büschelförmig gestellte Schläuche wahrgenommen, die mir jedoch (besonders auffallend in einem Falle) von der Seitenwand des Peritheciums zu entspringen schienen.

Die Sporen sind länglich, wasserhell, durch eine Querwand zweizellig, an der sich festsetzenden Basis etwas verdickt.

Der am Grunde des Peritheciumträgers inserirte männliche Zweig erschien fast von der Länge des ganzen Trägers; er besteht aus einer geraden Zellenreihe, welche drei Wirteln von 2—4 einzelligen Spitzchen trägt, die zwei untersten Zellen der Reihe bilden den Stiel des Zweiges.

Einzelne jüngere Stadien, wie die auf Tafel II, Fig. 3 repräsentirten, zeigten mir die grosse Übereinstimmung mit *Laboulbenia muscae.* In ähnlicher Weise wie bei letzterer schreitet die Zerklüftung der Peritheciumanlage weiter. In dem Stadium, in welchem das Antheridium mit der Anlage des Peritheciums in gleicher Höhe sich befand, waren drei mit Krönchen besetzte Stockwerke erkennbar, von welchen jedes im äusseren Umfange von einer Reihe länglicher Zellen umgeben war. Diese peripherischen Zellen schlossen eine Reihe axiler Zellen ein. Die weitere Entwicklung scheint in der Weise stattzufinden, dass an der zweiten, im Bauchtheil der Peritheciumanlage befindlichen axilen Zelle Ausstülpungen gebildet werden, die jedoch gegen die Längsaxe des Peritheciums etwas geneigt sind. An der Spitze des männlichen Zweiges fand ich mehrmals je ein kugeliges Körperchen aufsitzend.

Über die Art und Weise des Eindringens in die Chitinhaut des Thieres konnte ich bei dem wenigen Materiale, das möglichst geschont werden sollte, nicht ins Reine kommen.

Die auf den Nycteribien vorkommenden Laboulbenien gehören zweifellos nur einer Art an, welche in der Länge des Halses des Peritheciums variirt. Die von Kolenati angegebenen Unterschiede, welche ihn zur Aufstellung zweier Species von Arthro-

rhynchus veranlassten, sollen auf der verschiedenen Zahl der Spitzen des Rüssels, der Richtung derselben, deren Form, ferner der Länge des Stieles (Halses n. Kolen.) und Farbe des ganzen Gebildes beruhen. Sein *Arthrorhynchus Westrumbii* soll einen mit fünf Spitzen versehenen Rüssel, der *Arthrorhynchus Diesingii* einen mit sechs Spitzen versehenen Rüssel besitzen, bei letzterem seien die Spitzen gespalten, der Hals dreimal so lang als der Rüssel. Der *Arthrorhynchus Westrumbii* soll auf *Megistopoda Westwoodii* vorkommen, welche bisher im Banat, Serbien und Dalmatien auf der Haut des *Rhinolophus Euryale* Blas. gefunden wurde, während der *Arthrorhynchus Diesingii* auf *Acrocholidia Montaguei* lebt, die er in Mähren beobachtete. Da mir sowohl aus dem Banat als aus Österreich stammende von Kolenati gesammelte Nycteribien vorlagen, welche mit *Laboulbenia* behaftet waren, so ist es wohl sehr wahrscheinlich, dass an den drei Nycteribien die beiden Kolenati'schen Species vertreten waren.

Die *Laboulbenia Nycteribiae* ist als Art leicht zu charakterisiren. Von den zwei auf Käfern aufgefundenen *Luboulbenia*-Arten, sowie von *Laboulbenia muscae* unterscheidet sie sich dadurch, dass das Antheridium nicht am Scheitel des Fruchtträgers, sondern in der Continuität desselben, über der Basis, angeheftet ist. Ein fernerer Unterschied ist in der Form des Antheridiums, der Zahl und Stellung der Spitzen desselben, in der Form und dem Bau des Peritheciums gegeben. Bei der geringen Anzahl der bis jetzt bekannten *Laboulbenia*-Arten liegt kein Grund vor, auf die Form des seitlichen Anhanges, dem ich die Bedeutung eines Antheridiums zuschreibe, eine grössere systematische Wichtigkeit zu legen, als auf den Bau des Fruchtträgers. *Laboulbenia Guerinii* und *Laboulbenia Rougetii* sowie *Laboulbenia muscae* haben ähnlich gebaute Peritheciumträger, das seitliche Anhangsorgan ist bei den ersteren zwei fast gleich verästelt, anderseits aber von *Laboulbenia muscae* und *Laboulbenia Nycteribiae* wieder verschieden; die dritte Art, die ich im folgenden beschreiben werde, unterscheidet sich wieder durch die Gestalt und Structur des seitlichen Anhangs von allen vorhergehenden Arten. Der innere Bau der Perithecien von *Laboulbenia Guerinii* und *L. Rougetii* bedarf einer neuen Untersuchung.

Laboulbenia Nebriae.

Taf. II, Fig. 4—8.

Von dieser *Laboulbenia*-Art, welche den Flügeldecken und dem Hinterleibe von *Nebria brunnea* aufsitzt, konnte ich mir leider kein ausreichendes Material verschaffen. Es war mir nur möglich, Bruchstücke eines getrockneten Käfers, welche mir Herr Rogenhofer zur Verfügung stellte, zu untersuchen. Auf denselben fanden sich die Fragmente des Pilzes vor, nur ein einziges ausgewachsenes Exemplar war unversehrt erhalten.

Der Pilz erschien von schwarzer Farbe, die Ansatzstelle desselben war oberhalb der spitz zulaufenden Endigung, gleich der *Laboulbenia Guerinii* knotig verdickt, der Stiel des Peritheciumträgers bestand aus zwei verlängerten Zellen, das Perithecium eiförmig-länglich, nicht in einen Hals verschmälert, der Zweig steht seitlich am Scheitel des Stieles oder eigentlich vom Fruchtlager sich erhebend, unverästelt oder gabelförmig getheilt, die Gabeläste dann sehr verlängert. An einem Paare von Exemplaren entsprang von der Basis des Zweiges, da wo er vom Fruchtlager sich erhob, ein kleiner dichotomisch getheilter Ast (Taf. III, Fig. 5). Der Zweig erschien gegliedert; die Glieder länglich einzellig, mit dicker schwarz gefärbter Aussenwandung. Jüngere Entwicklungsstadien, die ich auffand, lassen vermuthen, dass die Entwicklung aus den Sporen in ähnlicher Weise wie bei *Laboulbenia muscae* stattfindet. Der Pilz tritt ausnahmslos nur paarweise auf. Wie bei *Laboulbenia Guerinii* scheint der Austritt der Sporen aus dem Perithecium von fadenartigen Bildungen begleitet zu werden.

Bei dieser Art, welche den Übergang zu *Laboulbenia Guerinii* und *L. Rougetii* bildet, ist es mir noch mehr zweifelhaft als bei *L. muscae*, ob der männliche Zweig Spermatozoiden abschnürt.

Die Arten, welche zur Familie der Laboulbenien gehören, bieten Eigenthümlichkeiten, wie wir sie wohl bei keiner Pilzgruppe wieder antreffen. Als solche wären insbesondere hervorzuheben die Keimungsgeschichte der Sporen, die direct zu den

gestielten Fruchtkörpern auswachsen, und der hohe Grad der Ausbildung und Selbstständigkeit des männlichen Zweiges, welchen weder die übrigen Ascomyceten, noch die Perenosporeen und Saprolegnieen aufzuweisen haben.

Erklärung der Abbildungen.

Die Abbildungen der Insekten wurden von Liepoldt ausgeführt. Die Entwicklungszustände der Pilze zeichnete Liepoldt unter meiner Anleitung nach frischen Präparaten, ausserdem copirte er einige meiner Originalzeichnungen, in denen ich die Entwicklung und Keimung der Sporen dargestellt hatte. Beide Tafeln wurden von Liepoldt colorirt.

Tafel I.

Laboulbenia muscae.

Fig. 1. Eine weibliche Fliege, welche am Scheitel des Kopfes und Rückenschild des Thorax mit *Laboulbenia* behaftet ist. Vergr. 3mal.

Fig. 2. Die vorige Fliege, von der Seite betrachtet. Vergr. 3mal.

Fig. 3. Eine vordere Extremität einer männlichen Fliege. Die *Laboulbenia* sitzt am Trochanter und der Innenfläche des Femur. Vergr. 3mal.

Fig. 4, 5. Zwei ausgewachsene Laboulbenien. Man sieht die Asci durch die braune Peritheciumwand durchschimmern. In beiden Figuren wurde der Zellinhalt gezeichnet, die Zeichnung entspricht wohl nicht ganz dem wirklichen Sachverhalte, da der ganze Zellinhalt gegen Einwirkung von Wasser sehr empfindlich ist und Veränderungen der Molecularstructur des Zellinhaltes herbeigeführt werden. In den folgenden Figuren wurde der Zellinhalt nicht gezeichnet. Vergr. 350mal.

Fig. 6. Aus dem Perithecium ausgetretene Spore.

Fig. 7. Auf einem Flügel keimende Sporen. Dieselben haben sich bereits festgesetzt und aufgerichtet. Vergr. 350mal.

Fig. 8. Eine keimende Spore. In der oberen Zelle der Spore eine schwach geneigte Querwand aufgetreten, die untere Zelle noch ungetheilt. Vergr. 450mal.

Fig. 9. Eine keimende Spore. In der oberen Zelle der Spore zwei Querwände aufgetreten. Vergr. 450mal.

Fig. 10. Eine junge *Laboulbenia*. Es erscheint bereits der Zweig fast vollständig ausgewachsen, ferner der Stiel des Peritheciums, die Mutterzelle des Fruchtlagers und Peritheciums angelegt. Vergr. 450mal.

Fig. 11. Durchschnitt durch die Chitinhaut mit drei aufsitzenden Laboulbenien. Rechts ein etwas weiter entwickeltes Stadium als in Fig. 10 dargestellt, in der Mitte eine keimende Spore, in welcher durch die schiefe Wand in der unteren Zelle der Spore ein Segment herausgeschnitten wurde, das zur Basalzelle des Zweiges wird; links hat sich die Schwesterzelle der Basalzelle des Zweiges durch eine Querwand getheilt; in der durch die erste schiefe Wand abgegrenzten Etage des Zweiges zwei Querwände, in der nächst oberen eine Querwand aufgetreten. Vergr. 450mal.

Fig. 12, 13, 14 stellen Laboulbenien mit aufeinanderfolgenden Stadien der Entwicklung des Peritheciums dar, in Fig. 12 die Wandung des Bauchtheils des Peritheciums angelegt, bei der am Scheitel befindlichen Zelle der Befruchtungskörper hervorgetreten. In Fig. 13 und 14 der Halstheil der Wandung, die Zellen des Fruchtlagers vollzählig angelegt. Fig. 14 die Centralzelle des Bauchtheiles mit Ausstülpungen versehen. In sämmtlichen Figuren das Perithecium im optischen Längsschnitte dargestellt. Vergr. 350mal.

Fig. 15. Ein Bündel von Ascis, dieselben in verschiedener Ausbildung.

Fig. 16. Ein Ascus mit reifen Sporen.

Tafel II.

Laboulbenia Nycteribiae.

Fig. 1. Eine mit dem Pilz behaftete *Nycteribia Dufourii*. Der Pilz in büschelförmigen Gruppen auf dem Hinterleibe. Vergr. 6mal.

Fig. 2. Eine ausgewachsene *Laboulbenia Nycteribiae*. Vergr. 150mal.

Fig. 3. Eine Gruppe junger Laboulbenien, die der Chitinhaut aufsitzen. Die Wandung des Peritheciums mit dem Krönchen angelegt, der seitliche Zweig in gleicher Höhe mit dem Scheitel des Peritheciums. Vergr. 350mal.

Laboulbenia Nebriae.

Fig. 4. Zwei ausgewachsene Exemplare von *Nebria brunnea*, an dem einen der seitliche Zweig abgebrochen. Vergr. 115mal.

Fig. 5. Der Scheitel einer Peritheciumanlage mit einem Stück des gabelförmig getheilten Zweiges, an dessen Basis ein dichotomisch sich verzweigender Ast entspringt.

Fig. 6. Ein Paar keimender Sporen, die sich festgesetzt haben. Vergr. 350mal.

Fig. 7 u. 8. 5—6zellige Entwicklungsstadien; die grundständige Zelle ähnlich wie bei *L. Nycteribiae* mit dicker, dunkel pigmentirter Aussenwandung. Vergr. 350mal.
